

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-102065

(43)Date of publication of application : 07.04.2000

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36

H04Q 7/22

H04Q 7/24

H04Q 7/26

H04Q 7/30

(21)Application number : 10-270104

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 24.09.1998

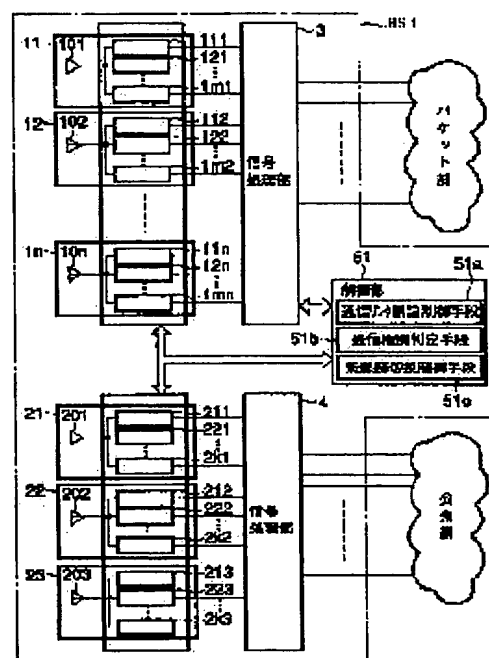
(72)Inventor : TAKAHASHI HIDEHIRO

(54) RADIO COMMUNICATION BASE STATION UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a radio communication base station unit capable of accommodating many users without increasing a hand-over frequency.

SOLUTION: A communication kind judgement means 51b monitors control data sent through a communication link opened between a mobile station by a communication link opening control means 51a and judges the kind (voice communication and packet communication) of communication to be performed by the mobile station. Based on the judged result, at the time of transmission from the mobile station, the reception of response signals to call termination and packet communication for which the using time of a radio part is short, a radio part changeover control means 51c performs changeover control so as to use the narrow beam radio parts 11-1n. On the other hand, for the voice communication for which the using time of the radio part is long on average, the changeover control is performed so as to use the wide beam radio parts 21-23.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-102065
(P2000-102065A)

(43) 公開日 平成12年4月7日 (2000.4.7)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード^{*} (参考)

H 0 4 Q 7/36
7/22
7/24
7/26
7/30

H 0 4 B 7/26
H 0 4 Q 7/04

1 0 5 B 5 K 0 6 7
A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平10-270104

(22) 出願日

平成10年9月24日 (1998.9.24)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 高橋 英博

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株
式会社東芝日野工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

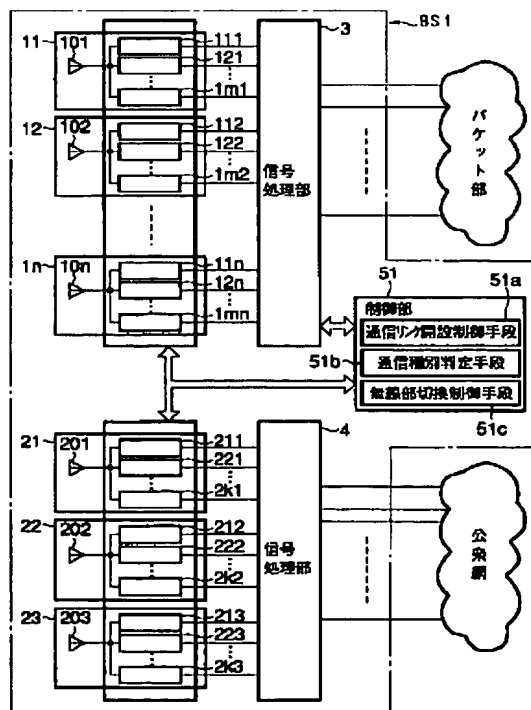
Fターム(参考) 5K067 AA02 AA03 AA22 AA23 BB04
BB21 CC08 CC10 DD13 DD23
DD24 DD45 EE02 EE10 EE56
GG02 GG11 HH01 HH22 JJ31
JJ38 JJ71 LL05

(54) 【発明の名称】 無線通信基地局装置

(57) 【要約】

【課題】 ハンドオーバー頻度を増大させることなく、多数のユーザを收容することが可能な無線通信基地局装置を提供する。

【解決手段】 通信種別判定手段51bは、通信リンク開設制御手段51aにより移動局との間に開設された通信リンクを通じて送られる制御データを監視して、移動局が行なおうとする通信の種別（音声通信、パケット通信）を判定する。そして、この判定結果に基づき、無線部の使用時間の短い、移動局からの発信時や、着信に対する応答信号の受信、およびパケット通信については、無線部切換制御手段51cが、狭ビーム無線部11～1nを通じて行なうよう切換制御し、一方、無線部の使用時間が平均して長い音声通信については、広ビーム無線部21～23を通じて行なうよう切換制御するようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線回線を介して接続される通信装置を有線通信網に接続する無線通信基地局装置において、空間に第1のビームを形成して、前記通信装置と無線回線を介して通信を行なう複数の第1の通信手段と、この複数の第1の通信手段が形成する第1のビームよりも広いビーム幅の第2のビームを、前記第1のビームを包含するように形成し、前記通信装置と無線回線を介して通信を行なう第2の通信手段とを具備することを特徴とする無線通信基地局装置。

【請求項2】 前記第1の通信手段は、前記通信装置との間で断続的になされる通信を行ない、前記第2の通信手段は、前記通信装置との間で連続的に継続してなされる通信を行なうことを特徴とする請求項1に記載の無線通信基地局装置。

【請求項3】 前記無線回線を介して接続される通信装置との間でなされる通信の種別を判定する通信種別判定手段と、この通信種別判定手段の判定結果に応じて、前記第1の通信手段と前記第2の通信手段のうち、いずれか一方を選択して前記通信装置と通信を行なう切換制御手段とを具備することを特徴とする請求項1に記載の無線通信基地局装置。

【請求項4】 前記通信種別判定手段は、前記通信装置との間でなされる通信の種別が、パケットデータ通信か音声通信かを判定し、前記切換制御手段は、前記通信種別判定手段の判定結果がパケットデータ通信の場合には、前記第1の通信手段を通じて前記通信装置と通信を行なうよう切換制御し、一方、前記通信種別判定手段の判定結果が音声通信の場合には、前記第2の通信手段を通じて前記通信装置と通信を行なうよう切換制御することを特徴とする請求項3に記載の無線通信基地局装置。

【請求項5】 前記無線回線を介して接続される通信装置の移動速度が高速か否かを判定する移動速度判定手段と、この移動速度判定手段の判定結果に応じて、前記第1の通信手段と前記第2の通信手段のうち、いずれか一方を選択して前記通信装置と通信を行なう切換制御手段とを具備することを特徴とする請求項1に記載の無線通信基地局装置。

【請求項6】 前記切換制御手段は、前記通信種別判定手段が前記通信装置の移動速度が高速でないと判定した場合には、前記第1の通信手段を通じて前記通信装置と通信を行なうよう切換制御し、一方、前記通信種別判定手段が前記通信装置の移動速度が高速であると判定した場合には、前記第2の通信手段を通じて前記通信装置と通信を行なうよう切換制御することを特徴とする請求項5に記載の無線通信基地局装置。

【請求項7】 前記移動速度判定手段は、前記通信装置

より無線回線を介して送られる情報に基づいて、前記通信装置の移動速度が高速か否かを判定することを特徴とする請求項5または請求項6に記載の無線通信基地局装置。

【請求項8】 前記第1の通信手段および前記第2の通信手段を通じて前記通信装置との間でなされる通信は、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式によるものであって、前記移動速度判定手段は、前記通信装置より受信した信号よりフェージングピッチを検出し、このフェージングピッチから前記通信装置の移動速度が高速か否かを判定することを特徴とする請求項5または請求項6に記載の無線通信基地局装置。

【請求項9】 前記通信装置より受信した信号より、その通信品質を判定する通信品質判定手段と、この通信品質判定手段の判定結果に応じて、前記第1の通信手段と前記第2の通信手段のうち、いずれか一方を選択して前記通信装置と通信を行なう切換制御手段とを具備することを特徴とする請求項1に記載の無線通信基地局装置。

【請求項10】 前記通信品質判定手段は、前記通信装置より受信した信号の遅延スプレッドを検出し、この遅延スプレッドが予め設定した基準値を越える場合に、前記通信装置より受信した信号の通信品質が低下していると判定し、前記切換制御手段は、前記通信品質判定手段によって前記通信品質が低下していると判定される場合には、前記第1の通信手段を通じて前記通信装置と通信を行なうよう切換制御し、一方、前記通信品質判定手段によって前記通信品質が低下していると判定されない場合には、前記第2の通信手段を通じて前記通信装置と通信を行なうよう切換制御することを特徴とする請求項9に記載の無線通信基地局装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 この発明は、例えば携帯電話システムなどの移動通信システムに用いられる無線通信基地局装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 周知のように、従来の大ゾーン方式の移動通信システムの無線通信基地局装置BSは、例えば図10に示すように、3等分された各無線ゾーンに対して、互いに異なる周波数帯 $f_1 \sim f_3$ をそれぞれ割り当て、各無線ゾーン内の移動局PSと、上記割り当てた周波数帯を通じて通信を行なうようにしていた。

【0003】 しかしながら、上述したような大ゾーン方式では、無線ゾーンが比較的広域であるため、上記無線ゾーン間のハンドオーバーの発生頻度は低いものの、周波数の利用効率が低いという問題があり、近時のユーザの増大に対応するのが困難であった。

【0004】このような問題に対応するために従来では、PHS (Personal Handy-phone System) に代表される小ゾーン方式の移動通信システムの開発が行なわれた。この小ゾーン方式では、図11に示すように、送信出力の小さい多数の無線通信基地局装置CSを用いて通信エリアを拡充し、各無線通信基地局装置CSが互いに共通の周波数帯を使用するようにしている。

【0005】しかし、このような小ゾーン方式では、上述したように各無線通信基地局装置CSが互いに共通の周波数帯を使用できるため、単位面積あたりの周波数の利用効率が高く、多くのユーザを収容できるものの、各無線通信基地局装置CSの無線ゾーンが小さいために、ハンドオーバーの発生頻度が高く、システムを統括する制御局に過大な処理能力が必要とされるという問題があった。

【0006】尚、上述したような大ゾーン方式および小ゾーン方式の各問題は、FDMA (Frequency Division Multiple Access) 方式やTDMA (Time Division Multiple Access) 方式だけでなく、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式を採用する場合にも、同様に生じる問題である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来においては、大ゾーン方式を採用すると、周波数や拡散符号などの無線資源の利用効率が低く、収容できるユーザ数が少なく、一方小ゾーン方式を採用すると、ハンドオーバーの発生頻度が高く、過大な処理能力を必要とするという問題があった。

【0008】この発明は上記の問題を解決すべくなされたもので、ハンドオーバー頻度を増大させることなく、多数のユーザを収容可能な無線通信基地局装置を提供することを目的とする。また、この発明は、反射体などによるマルチパスの影響を抑制することが可能な無線通信基地局装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、この発明に係わる無線通信基地局装置は、無線回線を介して接続される通信装置を有線通信網に接続する無線通信基地局装置において、空間に第1のビームを形成して、通信装置と無線回線を介して通信を行なう複数の第1の通信手段と、この複数の第1の通信手段が形成する第1のビームよりも広いビーム幅の第2のビームを、第1のビームを包含するように形成し、通信装置と無線回線を介して通信を行なう第2の通信手段とを具備して構成するようにした。

【0010】上記構成の無線通信基地局装置では、異なる幅のビームを形成する通信手段を2種備え、無線ゾーンを2種のビームを重畳して形成するようにしている。したがって、上記構成の無線通信基地局装置によれば、幅の狭い方のビームを形成する第1の通信手段を通じて

通信装置と通信することにより、多数のユーザを収容でき、そして幅の広い方のビームを形成する第2の通信手段を通じて通信装置と通信することによりハンドオーバー頻度の増大を抑制することができる。

【0011】またこの発明では、第1の通信手段が通信装置との間で断続的になされる通信を行ない、第2の通信手段が通信装置との間で連続的に継続してなされる通信を行なうことを特徴とする。

【0012】したがって、この発明によれば、ハンドオーバーの影響を受けにくい断続的な通信をビーム幅の狭い第1の通信手段にて行ない、ハンドオーバーの影響を受けやすい連続的に継続してなされる通信をビーム幅の広い第2の通信手段にて行なうため、ハンドオーバー頻度を増大させることなく、多数のユーザを収容することができる。

【0013】さらに、この発明に係わる無線通信基地局装置では、無線回線を介して接続される通信装置との間でなされる通信の種別を判定する通信種別判定手段と、この通信種別判定手段の判定結果に応じて、第1の通信手段と第2の通信手段のうち、いずれか一方を選択して通信装置と通信を行なう切換制御手段とを備えることを特徴とする。

【0014】したがって、この発明によれば、通信の種別に応じて異なるビーム幅の通信手段を選択的に使用して通信を行なうため、例えば1回の通信時間が短くハンドオーバーの影響を受けにくい、発着信に係わる制御信号やパケットデータ通信のような断続的な通信をビーム幅の狭い第1の通信手段にて行ない、ハンドオーバーの影響を受けやすい、音声による通話のような連続的に継続してなされる通信をビーム幅の広い第2の通信手段にて行なうようにすることにより、ハンドオーバー頻度を増大させることなく、多数のユーザを収容することができる。

【0015】さらにまた、この発明では、無線回線を介して接続される通信装置の移動速度が高速か否かを判定する移動速度判定手段と、この移動速度判定手段の判定結果に応じて、第1の通信手段と第2の通信手段のうち、いずれか一方を選択して通信装置と通信を行なう切換制御手段とを具備することを特徴とする。

【0016】したがって、この発明によれば、通信装置の移動速度が高速か否かに応じて異なるビーム幅の通信手段を選択的に使用して通信を行なうため、例えばハンドオーバーの影響を受けにくい、高速移動しない通信装置との通信にはビーム幅の狭い第1の通信手段にて行ない、ハンドオーバーの影響を受けやすい、高速移動する通信装置との通信にはビーム幅の広い第2の通信手段にて行なうようにすることにより、ハンドオーバー頻度を増大させることなく、多数のユーザを収容することができる。

【0017】また、この発明では、通信装置より受信した信号より、その通信品質を判定する通信品質判定手段

と、この通信品質判定手段の判定結果に応じて、第1の通信手段と第2の通信手段のうち、いずれか一方を選択して通信装置と通信を行なう切換制御手段とを具備することを特徴とする。

【0018】したがって、この発明によれば、通信装置との通信の品質に応じて異なるビーム幅の通信手段を選択的に使用して通信を行なうため、例えばマルチパスなどにより大きな遅延が生じる場合に、ビーム幅の狭い第1の通信手段にて行なうことにより、反射体などによるマルチパスを抑制することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の一実施形態について説明する。図1は、この発明の第1の実施形態に係わる無線通信基地局装置BS1の構成を示すものである。この図に示す無線通信基地局装置BS1は、狭ビーム無線部11~1n、広ビーム無線部21~23、信号処理部3、信号処理部4、制御部51を備えている。

【0020】狭ビーム無線部11~1n（但し、nは4以上）は、それぞれアンテナ101~10nと、無線回路111~1m1, 112~1m2, ..., 11n~1mnとを備え、図2に示すように、それぞれ $360/n$

〔°〕程度の角度の領域ZS1~ZSnに対してビームを形成する。尚、図2では、上記「n」が18の場合を例に示している。

【0021】また、無線回路111~1m1, 112~1m2, ..., 11n~1mnは、スペクトラム拡散方式による通信を行なうもので、これらの間で共通の拡散符号群のいずれかの拡散符号を選択的に用いて、上記領域ZS1~ZSn内の移動局PS1~PSjとの間でスペクトラム拡散信号を用いた通信を行なう。

【0022】すなわち、移動局PS1~PSjからのスペクトラム拡散信号は、無線回路111~1m1, 112~1m2, ..., 11n~1mnにてレイク（Rake）受信され、上記拡散符号を用いて復号処理などが施された後、後述の信号処理部3に入力される。

【0023】一方、信号処理部3より無線回路111~1m1, 112~1m2, ..., 11n~1mnに入力される信号は、ここで上記拡散符号を用いて符号化処理などが施され、これにより得られたスペクトラム拡散信号が、無線周波信号に変換されて、それぞれ対応する上記領域ZS1~ZSnの移動局PS1~PSjに向け送信される。

【0024】広ビーム無線部21~23は、それぞれアンテナ201, 202, 203と、無線回路211~2k1, 212~2k2, 213~2k3とを備え、図2に示すように、それぞれ120〔°〕程度の角度の領域ZL1~ZL3に対してビームを形成する。

【0025】また、無線回路211~2k1, 212~2k2, 213~2k3は、スペクトラム拡散方式によ

る通信を行なうもので、これらの間で互いに異なる拡散符号群が割り当てられ、そのうちいずれかの拡散符号を選択的に用いて、上記領域ZL1~ZL3内の移動局PS1~PSjとの間でスペクトラム拡散信号を用いた通信を行なう。

【0026】すなわち、移動局PS1~PSjからのスペクトラム拡散信号は、無線回路211~2k1, 212~2k2, 213~2k3にて、レイク（Rake）受信され、上記拡散符号を用いた復号処理などが施された後、後述の信号処理部4に入力される。

【0027】一方、信号処理部4より無線回路211~2k1, 212~2k2, 213~2k3に入力される信号は、ここで上記拡散符号を用いて符号化処理などが施され、これにより得られたスペクトラム拡散信号が、無線周波信号に変換されて、それぞれ対応する上記領域ZL1~ZL3の移動局PS1~PSjに向け送信される。

【0028】信号処理部3は、無線回路111~1m1, 112~1m2, ..., 11n~1mnにてそれぞれ復号されたデータのうち、パケットデータについては、パケット網を通じて通信相手に送信し、制御データについては後述の制御部51に出力する。

【0029】また、信号処理部3は、パケット網を通じて通信相手よりパケットデータが入力される場合には、このパケットデータを、宛先となる移動局PS1~PSjの位置する領域ZS1~ZSnに対応する無線回路111~1m1, 112~1m2, ..., 11n~1mnに出力する。

【0030】信号処理部4は、無線回路211~2k1, 212~2k2, 213~2k3にてそれぞれ復号されたデータのうち、音声通信データについては、公衆網を通じて通信相手に送信し、制御データについては後述の制御部51に出力する。

【0031】また、信号処理部4は、公衆網を通じて通信相手より音声通信データが入力される場合には、この音声通信データを、宛先となる移動局PS1~PSjの位置する領域ZL1~ZL3に対応する無線回路211~2k1, 212~2k2, 213~2k3に出力する。

【0032】制御部51は、当該無線通信基地局装置BS1の各部を統括して制御するもので、無線回路111~1m1, 112~1m2, ..., 11n~1mnおよび無線回路211~2k1, 212~2k2, 213~2k3に対する拡散符号の割り当て、広ビーム無線部21~23を用いた通信のハンドオーバーに関わる制御、他の無線通信基地局装置とのハンドオーバーに関わる制御などを行なう。

【0033】また、制御部51は、通信リンク開設制御手段51aと、通信種別判定手段51bと、無線部切換制御手段51cを備えている。通信リンク開設制御手段

51aは、移動局PS1～PSjからの通信開始要求（発信）や着信応答を、狭ビーム無線部11～1nを通じて受け付けて、上記移動局PS1～PSjとの間に通信リンクを開設するものである。

【0034】通信種別判定手段51bは、上記通信リンク開設制御手段51aにより開設された通信リンクを通じて上記移動局PS1～PSjより送られる制御データを監視して、上記移動局PS1～PSjが行なおうとする通信の種別（音声通信、パケット通信）を判定するものである。

【0035】無線部切換制御手段51cは、通信種別判定手段51bにて判定された通信の種別や、公衆網からの着信か否かに応じて、上記移動局PS1～PSjとの間の開設される通信リンクを、狭ビーム無線部11～1nを通じたもの（パケット通信時）か、あるいは広ビーム無線部21～23を通じたもの（音声通信時、および公衆網からの着信時）に切換える制御を行なう。

【0036】尚、公衆網側からの移動局PS1～PSjの呼び出し（着信）については、当該通信システムの多数の無線通信基地局装置を統括する制御局（図示しない）が広ビーム無線部21～23を通じて移動局PS1～PSjの存在位置を定期的に監視しており、この監視結果に基づいて、各無線通信基地局装置を通じ上記呼び出しが行なわれる。

【0037】次に、図2および図3を参照して、上記構成の無線通信基地局装置BS1の動作を以下に説明する。まず、図2に示す移動局PS1が音声通信を行なうために、発信を行なう場合の動作について説明する。

【0038】図3に示すように、移動局PS1が音声通信（通話）を行なうために発信を行なうと、これを通信リンク開設制御手段51aが、移動局PS1の位置する領域ZS1に対応する狭ビーム無線部11を通じて受け付け、移動局PS1との間に通信リンクを開設する。

【0039】そして次に、移動局PS1より送られる制御データに含まれる通信種別を示すデータを、通信種別判定手段51bが監視して、これから行なわれる通信が音声通信であることを検出する。

【0040】すると、無線部切換制御手段51cが、図3に示すように、移動局PS1との間の通信を、領域ZS1を包含する領域ZL1に対応する広ビーム無線部21を用いて行なうよう切換制御する。

【0041】次に、図2に示す移動局PS2がパケット通信を行なうために、発信を行なう場合の動作について説明する。図3に示すように、移動局PS2がパケット通信を行なうために発信を行なうと、これを通信リンク開設制御手段51aが、移動局PS2の位置する領域ZS2に対応する狭ビーム無線部12を通じて受け付け、移動局PS2との間に通信リンクを開設する。

【0042】そして次に、移動局PS2より送られる制御データに含まれる通信種別を示すデータを、通信種別

判定手段51bが監視して、これから行なわれる通信がパケット通信であることを検出する。

【0043】すると、無線部切換制御手段51cは、これから行なわれる通信がパケット通信であるため、図3に示すように、移動局PS2との間の通信を、通信リンクの開設時と同様に、狭ビーム無線部12を用いて行なうよう制御する。

【0044】そして、次に、図2に示す移動局PS3に対して、公衆網より着信が発生した場合の動作について説明する。移動局PS3に対する着信が発生すると、図3に示すように、図示しない制御局が、移動局PS3の位置する領域ZL1に対応する広ビーム無線部21を通じて移動局PS3に対する呼び出しを行なう。

【0045】この呼び出しに対して、移動局PS3が応答するために、応答信号を送信すると、移動局PS3の位置する領域ZS3に対応する狭ビーム無線部13が上記応答信号を受信し、通信リンク開設制御手段51aが移動局PS3との間に通信リンクを開設する。

【0046】すると、無線部切換制御手段51cが、図3に示すように、移動局PS3との間の通信を、領域ZS3を包含する領域ZL1に対応する広ビーム無線部21を用いて行なうよう切換制御する。

【0047】以上のように、上記構成の無線通信基地局装置BS1では、無線部の使用時間の短い、移動局PS1～PSjからの発信時や、着信に対する応答信号の受信、およびパケット通信時については、狭ビーム無線部11～1nを通じて行ない、無線部の使用時間が平均して長い音声通信については、広ビーム無線部21～23を通じて行なうようにしている。

【0048】すなわち、通信時間が短くハンドオーバーが不要な通信については、多数のユーザを収容可能な狭ビーム無線部11～1nを通じて行ない、通信時間が長くハンドオーバーの発生する可能性の高い音声通信については、広ビーム無線部21～23を通じて行なうようにしている。

【0049】したがって、上記構成の無線通信基地局装置BS1によれば、上述のような通信種別に応じて用いる無線部の切換により、ハンドオーバー頻度を増大させることなく、多数のユーザを収容することが可能となる。

【0050】図4は、この発明の第2の実施形態に係わる無線通信基地局装置BS2の構成を示すものである。この図に示す無線通信基地局装置BS2は、狭ビーム無線部11～1n、広ビーム無線部21～23、制御部52、信号処理部6を備えている。

【0051】狭ビーム無線部11～1n（但し、nは4以上）は、それぞれアンテナ101～10nと、無線回路111～1m1, 112～1m2, …11n～1mnとを備え、図5に示すように、それぞれ $360/n$

[°]程度の角度の領域ZS1～ZSnに対してビームを形成する。尚、図5では、上記「n」が18の場合を

例に示している。

【0052】また、無線回路111~1m1, 112~1m2, ...11n~1mnは、スペクトラム拡散方式による通信を行なうもので、これらの間で共通の拡散符号群のいずれかの拡散符号を選択的に用いて、上記領域ZS1~ZSn内の移動局PS1~PSjとの間でスペクトラム拡散信号を用いた通信を行なう。

【0053】すなわち、移動局PS1~PSjからのスペクトラム拡散信号は、無線回路111~1m1, 112~1m2, ...11n~1mnにてレイク (Rake) 受信され、上記拡散符号を用いて復号処理などが施された後、後述の信号処理部6に入力される。

【0054】一方、信号処理部6より無線回路111~1m1, 112~1m2, ...11n~1mnに入力される信号は、ここで上記拡散符号を用いて符号化処理などが施され、これにより得られたスペクトラム拡散信号が、無線周波信号に変換されて、それぞれ対応する上記領域ZS1~ZSnの移動局PS1~PSjに向け送信される。

【0055】広ビーム無線部21~23は、それぞれアンテナ201, 202, 203と、無線回路211~2k1, 212~2k2, 213~2k3とを備え、図5に示すように、それぞれ120 [°] 程度の角度の領域ZL1~ZL3に対してビームを形成する。

【0056】また、無線回路211~2k1, 212~2k2, 213~2k3は、スペクトラム拡散方式による通信を行なうもので、これらの間で互いに異なる拡散符号群が割り当てられ、そのうちいずれかの拡散符号を選択的に用いて、上記領域ZL1~ZL3内の移動局PS1~PSjとの間でスペクトラム拡散信号を用いた通信を行なう。

【0057】すなわち、移動局PS1~PSjからのスペクトラム拡散信号は、無線回路211~2k1, 212~2k2, 213~2k3にて、レイク (Rake) 受信され、上記拡散符号を用いた復号処理などが施された後、後述の信号処理部6に入力される。

【0058】一方、信号処理部6より無線回路211~2k1, 212~2k2, 213~2k3に入力される信号は、ここで上記拡散符号を用いて符号化処理などが施され、これにより得られたスペクトラム拡散信号が、無線周波信号に変換されて、それぞれ対応する上記領域ZL1~ZL3の移動局PS1~PSjに向け送信される。

【0059】信号処理部6は、無線回路111~1m1, 112~1m2, ...11n~1mnにてそれぞれ復号されたデータのうち、パケットデータにつ

【0068】すると、無線部切換制御手段52cは、図

6に示すように、移動局PS1との間の通信を、通信リンクの開設時と同様に、狭ビーム無線部11を用いて行なうよう制御する。

【0069】次に、車載移動機である移動局PS2が通信を行なう場合の動作について説明する。図5に示すように、移動局PS2が発信を行なうと、これを通信リンク開設制御手段52aが、移動局PS2の位置する領域ZS2に対応する狭ビーム無線部12を通じて受け付け、移動局PS2との間に通信リンクを開設する。

【0070】そして次に、移動速度判定手段52bが、移動局PS2より送られる制御データに含まれる移動局PS2の識別情報を監視して、移動局PS2が車載移動機であることを検出する。

【0071】すると、無線部切換制御手段52cが、図6に示すように、移動局PS2との間の通信を、領域ZS2を包含する領域ZL1に対応する広ビーム無線部21を用いて行なうよう切換制御する。

【0072】そして、次に、移動局PS3に対して、公衆網より着信が発生した場合の動作について説明する。図6に示すように、移動局PS3に対する着信が発生すると、図示しない制御局が、移動局PS3の位置する領域ZL1に対応する広ビーム無線部21を通じて移動局PS3に対する呼び出しを行なう。

【0073】この呼び出しに対して、移動局PS3が応答するために、応答信号を送信すると、移動局PS3の位置する領域ZS3に対応する狭ビーム無線部13が上記応答信号を受信し、通信リンク開設制御手段52aが移動局PS3との間に通信リンクを開設する。

【0074】そして次に、移動速度判定手段52bが、移動局PS3より送られる制御データに含まれる移動局PS3の識別情報を監視して、移動局PS3が携帯移動機であることを検出する。

【0075】すると、無線部切換制御手段52cは、図6に示すように、移動局PS3との間の通信を、通信リンクの開設時と同様に、狭ビーム無線部13を用いて行なうよう制御する。

【0076】そして、次に、車載移動機である移動局PS4に対して、公衆網より着信が発生した場合の動作について説明する。図6に示すように、移動局PS4に対する着信が発生すると、図示しない制御局が、移動局PS4の位置する領域ZL1に対応する広ビーム無線部21を通じて移動局PS4に対する呼び出しを行なう。

【0077】この呼び出しに対して、移動局PS4が応答するために、応答信号を送信すると、移動局PS4の位置する領域ZS4に対応する狭ビーム無線部14が上記応答信号を受信し、通信リンク開設制御手段52aが移動局PS4との間に通信リンクを開設する。

【0078】そして次に、移動速度判定手段52bが、移動局PS4より送られる制御データに含まれる移動局PS4の識別情報を監視して、移動局PS4が車載移動

機であることを検出する。

【0079】すると、無線部切換制御手段52cが、図6に示すように、移動局PS4との間の通信を、領域ZS4を包含する領域ZL1に対応する広ビーム無線部21を用いて行なうよう切換制御する。

【0080】以上のように、上記構成の無線通信基地局装置BS2では、移動速度の遅い携帯移動機との通信時には、狭ビーム無線部11~1nを通じて行ない、移動速度の速い車載移動機との通信時には、広ビーム無線部21~23を通じて行なうようにしている。

【0081】すなわち、移動速度の遅くハンドオーバーの発生が頻繁でない携帯移動機との通信については、多数のユーザを収容可能な狭ビーム無線部11~1nを通じて行ない、移動速度が速くハンドオーバーが頻繁に発生する可能性の高い車載移動機との通信については、広ビーム無線部21~23を通じて行なうようにしている。

【0082】したがって、上記構成の無線通信基地局装置BS2によれば、上述のような移動速度に応じて用いる無線部の切換により、ハンドオーバー頻度を増大させることなく、多数のユーザを収容することが可能となる。

【0083】尚、この発明は上記実施の形態に限定されるものではない。例えば、上記実施の形態では、移動局PS1~PSjの移動速度の推定を、制御データに含まれる移動局PS1~PSjの識別情報より推定するようにしたが、これに代わって例えば、移動局PS1~PSjからの受信信号のフェージングピッチから推定するようにしたり、あるいは移動局PS1~PSjのユーザからの移動速度の通知操作に基づくようにしてもよい。また、各移動局PS1~PSjのハンドオーバーの発生頻度を監視しておき、この監視結果に基づいて移動速度の推定を行なうようにしてもよい。

【0084】図7は、この発明の第3の実施形態に係わる無線通信基地局装置BS3の構成を示すものである。この図に示す無線通信基地局装置BS3は、狭ビーム無線部11~1n、広ビーム無線部21~23、制御部53、信号処理部6を備えている。

【0085】狭ビーム無線部11~1n(但し、nは4以上)は、それぞれアンテナ101~10nと、無線回路111~1m1, 112~1m2, ... 11n~1mnとを備え、図8に示すように、それぞれ $360/n$

[°]程度の角度の領域ZS1~ZSnに対してビームを形成する。尚、図8では、上記「n」が18の場合を例に示している。

【0086】また、無線回路111~1m1, 112~1m2, ... 11n~1mnは、スペクトラム拡散方式による通信を行なうもので、これらの間で共通の拡散符号群のいずれかの拡散符号を選択的に用いて、上記領域ZS1~ZSn内の移動局PS1~PSjとの間でスペクトラム拡散信号を用いた通信を行なう。

【0087】すなわち、移動局PS1~PSjからのス

ベクトラム拡散信号は、無線回路111~1m1, 112~1m2, ... 11n~1mnにてレイク(Rake)受信され、上記拡散符号を用いて復号処理などが施された後、後述の信号処理部6に入力される。

【0088】一方、信号処理部6より無線回路111~1m1, 112~1m2, ... 11n~1mnに入力される信号は、ここで上記拡散符号を用いて符号化処理などが施され、これにより得られたスペクトラム拡散信号が、無線周波信号に変換されて、それぞれ対応する上記領域ZS1~ZSnの移動局PS1~PSjに向け送信される。

【0089】広ビーム無線部21~23は、それぞれアンテナ201, 202, 203と、無線回路211~2k1, 212~2k2, 213~2k3とを備え、図5に示すように、それぞれ120[°]程度の角度の領域ZL1~ZL3に対してビームを形成する。

【0090】また、無線回路211~2k1, 212~2k2, 213~2k3は、スペクトラム拡散方式による通信を行なうもので、これらの間で互いに異なる拡散符号群が割り当てられ、そのうちいずれかの拡散符号を選択的に用いて、上記領域ZL1~ZL3内の移動局PS1~PSjとの間でスペクトラム拡散信号を用いた通信を行なう。

【0091】すなわち、移動局PS1~PSjからのスペクトラム拡散信号は、無線回路211~2k1, 212~2k2, 213~2k3にて、レイク(Rake)受信され、上記拡散符号を用いた復号処理などが施された後、後述の信号処理部6に入力される。

【0092】一方、信号処理部6より無線回路211~2k1, 212~2k2, 213~2k3に入力される信号は、ここで上記拡散符号を用いて符号化処理などが施され、これにより得られたスペクトラム拡散信号が、無線周波信号に変換されて、それぞれ対応する上記領域ZL1~ZL3の移動局PS1~PSjに向け送信される。

【0093】信号処理部6は、無線回路111~1m1, 112~1m2, ... 11n~1mnにてそれぞれ復号されたデータのうち、パケットデータについてはパケット網を通じて通信相手に送信し、音声通信データについては公衆網を通じて通信相手に送信し、また制御データについては後述の制御部53に出力する。

【0094】また、信号処理部6は、制御部53の制御によって、パケット網を通じて通信相手より入力されるパケットデータ、および公衆網を通じて通信相手より入力される音声通信データを、上記パケットデータおよび音声通信データの宛先となる移動局PS1~PSjの位置する領域に対応する無線回路111~1m1, 112~1m2, ... 11n~1mnおよび無線回路211~2k1, 212~2k2, 213~2k3に出力する。

【0095】制御部53は、当該無線通信基地局装置B

S3の各部を統括して制御するもので、無線回路111~1m1, 112~1m2, ... 11n~1mnおよび無線回路211~2k1, 212~2k2, 213~2k3に対する拡散符号の割り当て、広ビーム無線部21~23を用いた通信のハンドオーバーに関わる制御、他の無線通信基地局装置とのハンドオーバーに関わる制御などを行なう。

【0096】また、制御部53は、通信リンク開設制御手段53aと、通信品質判定手段53bと、無線部切換制御手段53cを備えている。通信リンク開設制御手段53aは、移動局PS1~PSjからの通信開始要求(発信)や着信応答を、狭ビーム無線部11~1nあるいは広ビーム無線部21~23を通じて受け付けて、上記移動局PS1~PSjとの間に通信リンクを開設するものである。

【0097】通信品質判定手段53bは、移動局PS1~PSjから送信信号をレイク受信する際の受信信号の遅延プロファイルより、マルチパスの遅延スプレッドを監視し、その遅延量が予め設定した基準値を越える場合に、通信品質が劣化しているものと判定するものである。

【0098】無線部切換制御手段53cは、通信品質判定手段53bの判定結果に応じて、上記移動局PS1~PSjとの間の開設される通信リンクを、狭ビーム無線部11~1nを通じたもの(劣化が大きい時)か、あるいは広ビーム無線部21~23を通じたもの(劣化が小さい時)に切替える制御を行なう。

【0099】次に、図8および図9を参照して、上記構成の無線通信基地局装置B S3の動作を以下に説明する。まず、図8に示す移動局PS1が発信を行なう場合の動作について説明する。

【0100】図9に示すように、移動局PS1が発信を行なうと、これを通信リンク開設制御手段53aが、移動局PS1の位置する領域ZL1に対応する広ビーム無線部21を通じて受け付け、移動局PS1との間に通信リンクを開設する。

【0101】そして次に、通信品質判定手段53bが、広ビーム無線部21において移動局PS1から送信信号をレイク受信する際のマルチパスの遅延スプレッドを監視する。

【0102】尚、この際、当該無線通信基地局装置B S3には、移動局PS1より遅延量の大きいマルチパス信号が到来しないため、通信品質判定手段53bは、通信品質が劣化していないものと判定する。

【0103】すると、無線部切換制御手段53cは、通信品質判定手段53bが通信品質の劣化を検出しないため、移動局PS1との間の通信を、通信リンクの開設時と同様に、広ビーム無線部21を用いて行なうよう制御する。

【0104】次に、移動局PS2が発信を行なう場合の

動作について説明する。図9に示すように、移動局P S 2が発信を行なうと、これを通信リンク開設制御手段5 3 aが、移動局P S 2の位置する領域Z L 1に対応する広ビーム無線部2 1を通じて受け付け、移動局P S 2との間に通信リンクを開設する。

【0105】そして次に、通信品質判定手段5 3 bが、広ビーム無線部2 1において移動局P S 2から送信信号をレイク受信する際のマルチパスの遅延スプレッドを監視する。

【0106】尚、この際、当該無線通信基地局装置B S 3には、図8に示す反射体Rの存在により移動局P S 2より遅延量の大きいマルチパス信号が到来しているため、通信品質判定手段5 3 bは、通信品質が劣化しているものと判定する。

【0107】すると、無線部切換制御手段5 3 cは、通信品質判定手段5 3 bが通信品質の劣化を検出しているため、移動局P S 2との間の通信を、移動局P S 2の位置する領域Z S 2に対応する狭ビーム無線部1 2を用いて行なうよう制御する。

【0108】以上のように、上記構成の無線通信基地局装置B S 3では、通信信号に遅延スプレッドが生じていても、レイク受信によって通信品質の劣化を引き起こさないような場合には、広ビーム無線部2 1～2 3を通じて行ない、一方、通信信号に大きな遅延スプレッドが生じレイク受信でも受信が不可能な場合には、狭ビーム無線部1 1～1 nを通じて行なうことにより、反射体R方向への送信を抑制するようにしている。すなわち、ビルなどの反射体Rにより大きな遅延スプレッドが生じる場合には、ビーム幅を狭めて通信を行なうようにしている。

【0109】したがって、上記構成の無線通信基地局装置B S 3によれば、上述のような遅延スプレッドの大きいマルチパス信号による通信品質の劣化を防止することができる。

【0110】尚、この発明は上記実施の形態に限定されるものではない。例えば、上記実施の形態では、マルチパス信号に起因する通信品質の劣化を防止するようにしたが、これに代わって例えば、移動局P S 1～P S jからの受信信号の信号対雑音比(CNR)を監視し、この監視結果に応じて通信に用いる無線部を切換制御するようにしてもよい。

【0111】これによれば、移動局P S 1～P S jの送信出力が伝送情報量に比べて不足する場合や、伝搬損が大きい場合に低下して、信号対雑音比が低下した際に、アンテナ利得の高い狭ビーム無線部1 1～1 nを通じて通信することにより、通信を行なうことができる。

【0112】また、例えば、上記実施の形態では、CDMA方式を例に挙げて説明したが、FDMA方式やTDMA方式の同様の無線通信基地局装置に適用しても効果が得られる。尚、一般にFDMA方式やTDMA方式で

は、レイク受信は行なわないため、反射波などのマルチパスの問題は深刻であり、上述の第3の実施形態をこれらの方式に適用すれば、一層の効果を奏する。

【0113】さらに、上述では、すべての子局が移動局P S 1～P S jの場合について説明したが、子局が固定局の場合に適用することも可能である。この場合には、固定子局の新設や撤去、仕様変更などに伴う、当該無線通信基地局装置のアンテナ管理の負担がなく、無線資源(周波数や拡散符号)の効率的運用を図ることができる。

【0114】なぜなら、各固定子局に対して狭ビームアンテナを設置する場合に比べると、この発明では、広ビームアンテナを混在するようにしているため、広ビームでも不都合の生じない固定子局(例えば、送信電力に比べて通信容量が小さい子局)に対しては、広ビームによって通信を行ない、そして、大容量の通信を行なう固定子局に対しては優先的に狭ビームを割り当てて省電力化を図り、管理負担と無線資源との最適な組み合わせを得ることができる。その他、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形を施しても同様に実施可能であることはいうまでもない。

【0115】

【発明の効果】以上述べたように、この発明に係わる無線通信基地局装置では、空間に第1のビームを形成して通信装置と無線回線を介して通信を行なう複数の第1の通信手段と、この複数の第1の通信手段が形成する第1のビームよりも広いビーム幅の第2のビームを第1のビームを包含するように形成し、通信装置と無線回線を介して通信を行なう第2の通信手段とを備え、無線ゾーンを2種のビームを重畳して形成するようにしている。

【0116】そして、通信装置との通信が断続的なものか連続的なものか、通信の種別は何か、あるいは通信装置の移動速度が高速か否かなどのハンドオーバーの影響を受けやすさに関係する諸条件に応じて、通信手段を選択的に使用するようにしている。このため、この発明によれば、ハンドオーバー頻度を増大させることなく、多数のユーザを収容することが可能な無線通信基地局装置を提供できる。

【0117】また、この発明では、通信装置との通信の品質に応じて異なるビーム幅の通信手段を選択的に使用して通信を行なうため、例えばマルチパスなどにより大きな遅延が生じる場合に、ビーム幅の狭い第1の通信手段にて行なうことにより、反射体などによるマルチパスを抑制することが可能な無線通信基地局装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態に係わる無線通信基地局装置の構成を示す回路ブロック図。

【図2】図1に示した無線通信基地局装置の狭ビーム無線部および広ビーム無線部によって形成されるビームの

形状を示す図。

【図3】移動局と図1に示した無線通信基地局装置との間でなされる通信を説明するための図。

【図4】この発明の第2の実施形態に係わる無線通信基地局装置の構成を示す回路ブロック図。

【図5】図4に示した無線通信基地局装置の狭ビーム無線部および広ビーム無線部によって形成されるビームの形状を示す図。

【図6】移動局と図4に示した無線通信基地局装置との間でなされる通信を説明するための図。

【図7】この発明の第3の実施形態に係わる無線通信基地局装置の構成を示す回路ブロック図。

【図8】図7に示した無線通信基地局装置の狭ビーム無線部および広ビーム無線部によって形成されるビームの形状を示す図。

【図9】移動局と図7に示した無線通信基地局装置との間でなされる通信を説明するための図。

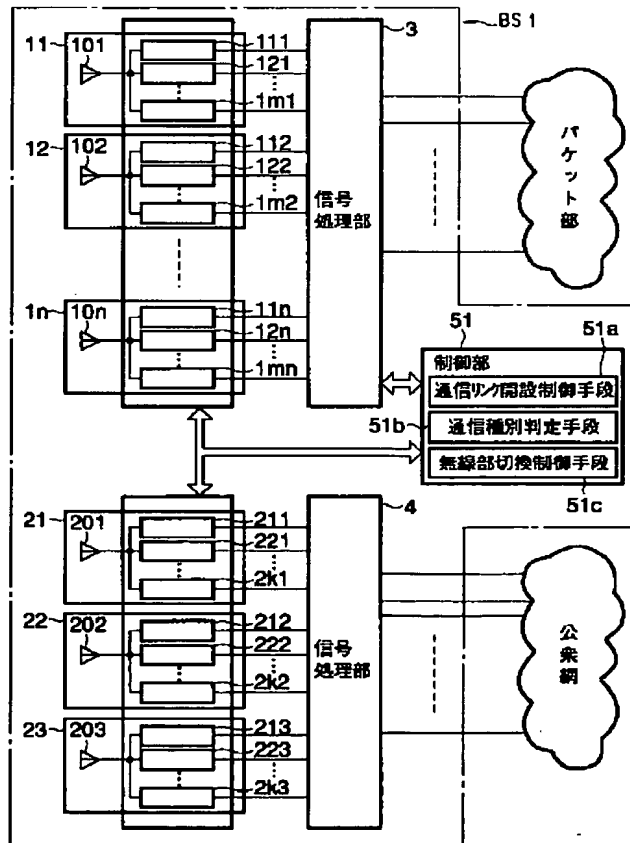
【図10】大ゾーン方式の移動通信システムの通信エリアの構成を示す図。

【図11】小ゾーン方式の移動通信システムの通信エリアの構成を示す図。

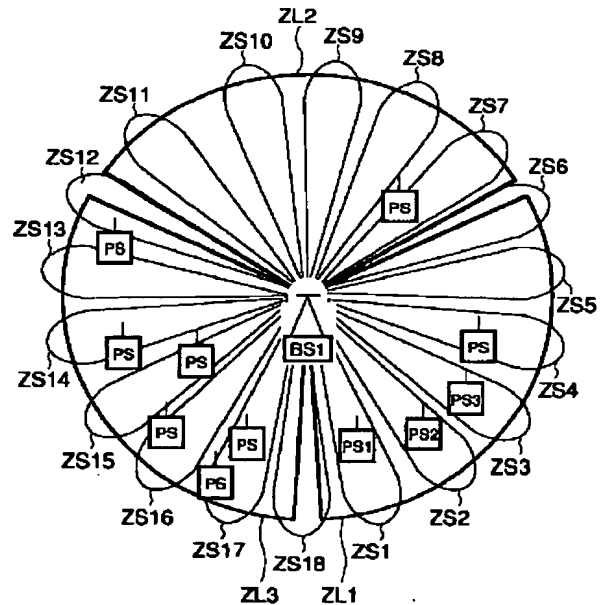
【符号の説明】

11～1n…狭ビーム無線部
101, 102～10n…アンテナ
111～1m1, 112～1m2, …11n～1mn…無線回路
21, 22, 23…広ビーム無線部
201, 202, 203…アンテナ
211～2k1, 212～2k2, 213～2k3…無線回路
3, 4, 6…信号処理部
51, 52, 53…制御部
51a, 52a, 53a…通信リンク開設制御手段
51b…通信種別判定手段
51c, 52c, 53c…無線部切換制御手段
52b…移動速度判定手段
53b…通信品質判定手段

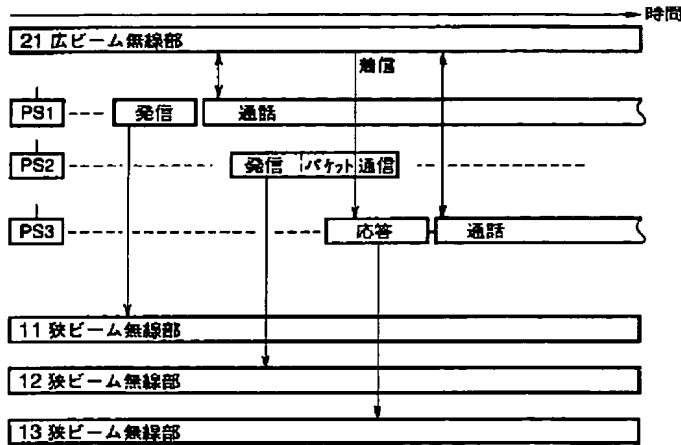
【図1】



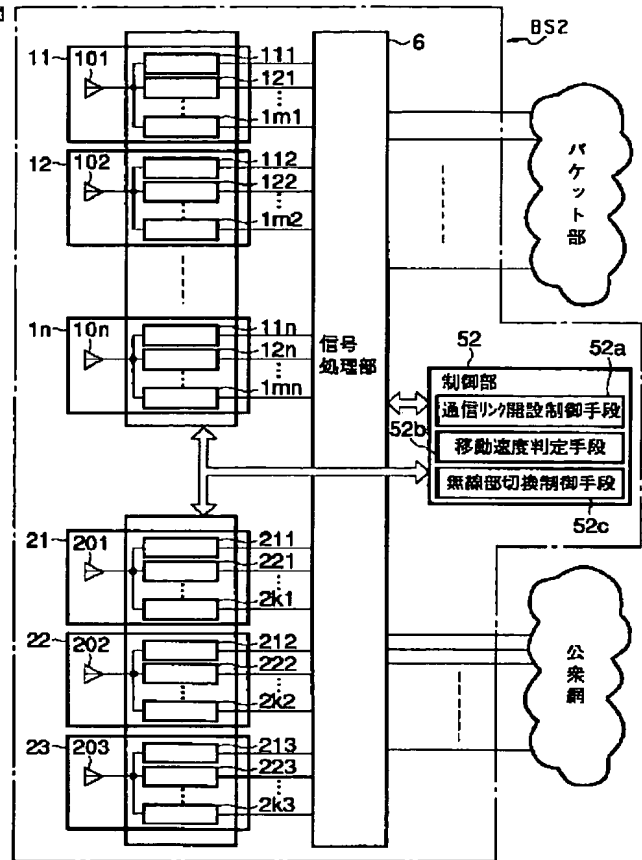
【図2】



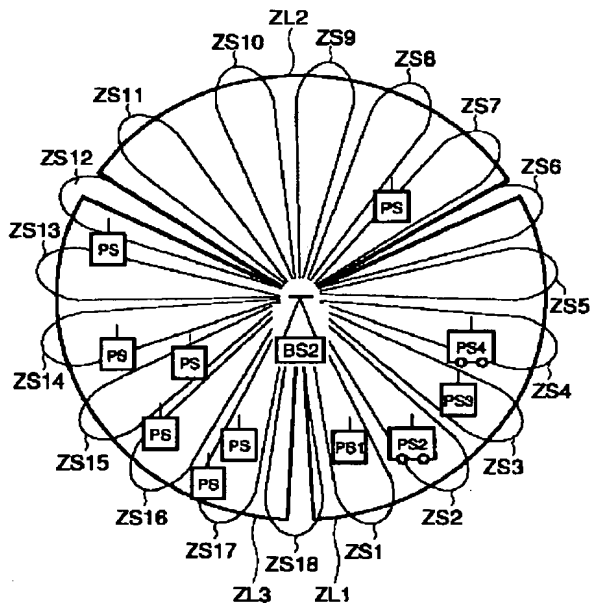
【図3】



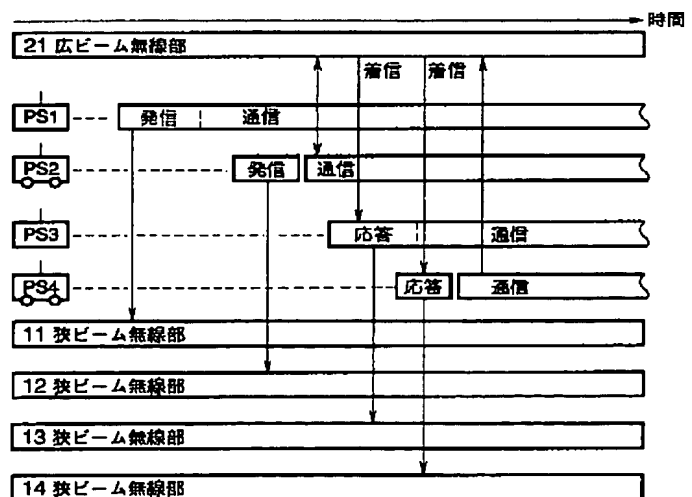
【図4】



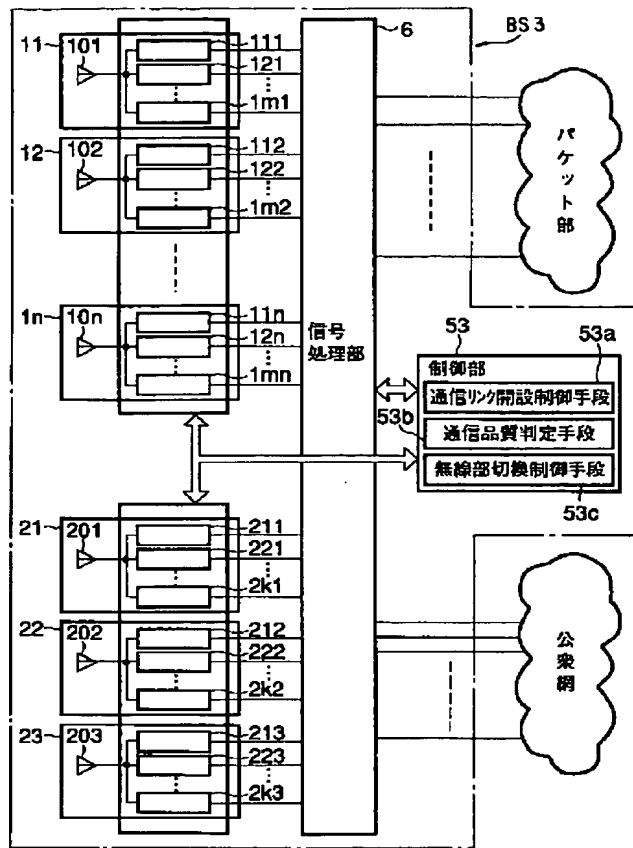
【図5】



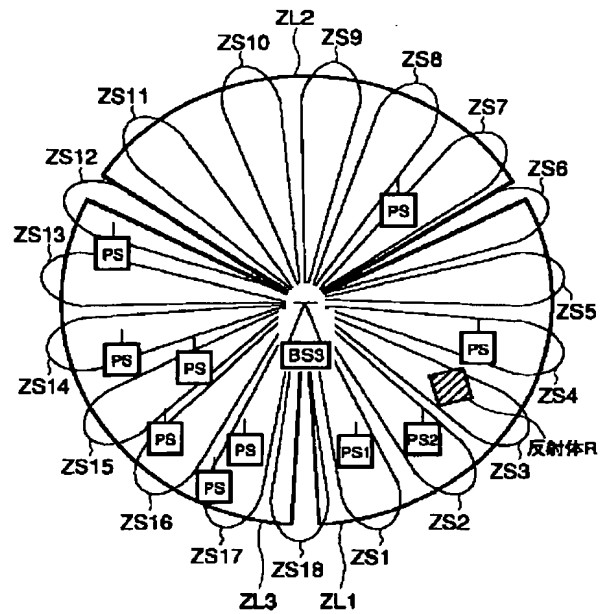
【図6】



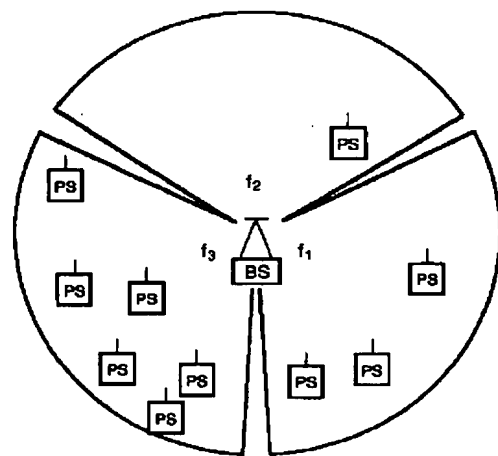
【図7】



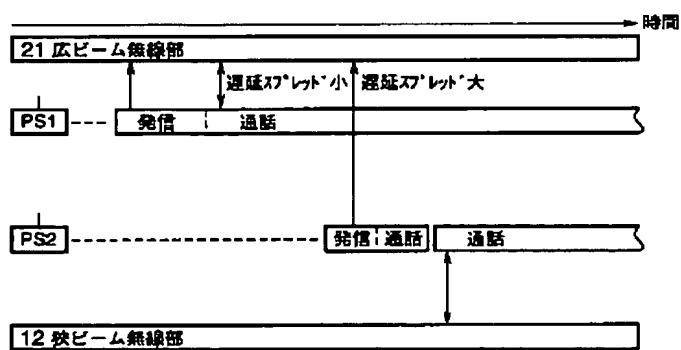
【図8】



【図10】



【図9】



【図11】

